

К. В. Хацевский,  
*Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия*

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

The analysis of need and technical feasibility of use of electric heaters for the heat supply systems is provided in the real work. Use of induction heating installations during creation of individual heating systems is offered.

Общая тенденция, проявившаяся в народном хозяйстве и прогнозируемая в новых экономических условиях, состоит в существенном снижении потребления электрической энергии в промышленных отраслях и ее росте в коммунально-бытовом секторе, сельском хозяйстве, пассажирском транспорте.

Дальнейшее развитие экономики России предполагает бережное и рациональное использование не только электроэнергии, но и других топливно-энергетических ресурсов. При развитии рыночных механизмов в промышленности, в сельском хозяйстве и в быту можно ожидать перестройки всего топливно-энергетического баланса с ресурсодобычания на ресурсосбережение, внедрение новых энергосберегающих технологий. И в этом плане становится актуальным создание современного водонагревательного электротехнологического оборудования для использования не только в традиционных областях промышленности, в сельском хозяйстве, но и в теплоэнергетике для решения проблем децентрализации и резервирования систем теплоснабжения. Поэтому для корректного обоснования технических требований к новым системам нагрева воды, которые могут быть использованы для электрообогрева помещений и сравнения этих требований с техническими параметрами существующего оборудования для нагрева воды, в настоящей работе приведен прикладной анализ потребностей и технической целесообразности использования электронагревателей прежде всего в приложении к теплоснабжению.

При анализе этой проблемы необходимо учитывать, что несмотря на возможное развитие децентрализованных современных систем локального

теплоснабжения, использующих электроэнергию, природный газ и мазут, централизованные системы теплоснабжения будут обеспечивать большую часть потребителей крупных городов Сибири в текущие годы и в обозримом будущем. Эта объективная реальность, связанная с уже имеющимися промышленными системами, и игнорирование этой реальности может привести к принципиальным ошибкам в оценках разрабатываемых новых систем жизнеобеспечения. Экономические расчеты, основанные только на использовании тепла централизованных источников уже имеющихся городских систем теплоснабжения, показывают эффективность традиционных источников тепла, т. к. не учитывают несовершенство ценовой политики, экологических, комфортных и ресурсосберегающих факторов, которые могут быть технически реализованы при создании индивидуальных систем отопления [1].

Для примера представляется целесообразным рассмотреть вариант использования электроэнергии для производства тепла на коммунально-бытовые нужды сельского населения, проживающего в рассредоточенных пунктах со значительным удалением от источников топлива, друг от друга, от центров теплофикации, в горных местностях, районах вечной мерзлоты. Потребность в тепловой энергии этих потребителей обеспечивается мелкими котельными (10–15 %), печами и квартирными теплогенераторами (85–90 %). Около 80 % мелких котельных с теплопроизводительностью до 3 Гкал/ч имеют устаревшее оборудование и низкую эффективность сжигания органического топлива с КПД не более 10–12 %. Это приводит к расходу углей в 2–2,5 раза большему, чем для производства того же количества тепла тепловыми станциями и крупными котельными. Применение электроотопления в этих случаях позволит сэкономить до 50 % массы энергетических ресурсов.

Как следует из анализа современного состояния установок индукционного нагрева в последние годы рядом исследователей созданы новые электротехнологические устройства индукционного типа, позволившие с большой эффективностью осуществлять низкотемпературные процессы нагрева жидкостей и газов [2]. Несмотря на различные конструктивные исполнения

рассмотренных устройств, с электромагнитной точки зрения эти устройства обобщаются единой конструктивной схемой и, следовательно, и магнитной схемой замещения. Необходимо отметить, что обобщенная конструктивная схема и обобщенная электромагнитная схема замещения индукционных систем с коаксиальными цилиндрами включают трехэлементные индукционные системы «загрузка – индуктор – электромагнитный экран», рассмотренные еще в конце 60-х – начале 70-х годов. Многоэлементные системы индукционного нагрева, имея много общего различаются принципами оптимизации: при создании систем с экранирующими элементами необходимо минимизировать энергию, выделяющуюся в экранах, а при рассмотрении новых индукционных систем с коаксиальными цилиндрами необходимо оптимизировать выделение мощности, т. к. этот фактор в данном случае является целевым. При этом необходимо проводить анализ энергетических характеристик индукционных систем в целом по эксплуатационным КПД и коэффициенту мощности.

Конструктивно новые устройства аналогичны трансформаторам. Индуктор является первичной обмоткой и помещается на магнитопроводе, а вторичные обмотки выполняются из короткозамкнутых цилиндрических цилиндров, которые охватывают индуктор снаружи. С электротехнической точки зрения вторичные обмотки в виде коаксиальных цилиндров оказываются включенными параллельно и составляют слоистую систему, которая играет роль нагревателей для непроводящих материалов – жидкостей и газов [3].

Из технических вариантов отопительных электрических устройств наиболее пригодны для целей резервирования теплоснабжения те, которые не потребуют для своего функционирования относительно сложных и дорогостоящих вспомогательных систем. Не вдаваясь в подробный анализ всего многообразия возможных к применению устройств, следует заключить, что по этому условию предпочтительными являются установки резервного теплоснабжения с водяным теплоносителем, наиболее просто совмещаемые с системами централизованного теплоснабжения. В качестве дополнительных или самостоятельных элементов автономного обогрева при необходимости

поддержания комфортных условий обращают на себя внимание плоские нагревательные элементы, легко монтируемые в ограждающие поверхности помещения, индукционные системы для низкотемпературного нагрева воды и воздуха и ряд других устройств.

Обоснованное применение вариантов автономных теплоисточников в системах теплоснабжения возможно в результате комплексного рассмотрения конкретной энергетической ситуации с учетом всех составляющих: электро-, тепло- и топливоснабжения.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Хацевский, К. В. Энергоэффективные технологии электронагрева жидкостей и газов : монография / К. В. Хацевский, Т. В. Гоненко. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2013. – 176 с.

2. Хацевский, К. В. Энергосберегающие индукционные установки для нагрева и обработки воды / К. В. Хацевский // Система управления экологической безопасностью: сб. тр. VIII заочной междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – С. 226–230.

3. Хацевский, К. В. Перспективы развития и использования энергоэффективных электронагревателей / К. В. Хацевский, С. В. Максимов // Эффективное и качественное снабжение и использование электроэнергии: сб. докл. 5-й междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург : Изд-во УМЦ УПИ, 2016. – С. 156–158.